建筑设计行业信息化设计和管理平台的构建

叶示舟

（华东建筑设计研究院有限公司，上海　200041）

【摘　要】信息化建设已经被越来越多的企业所重视，特别是信息化与工业化结合的两化融合理念逐步成为目前各企业的关注点；而对于建筑设计行业的两化融合，更多地体现在信息化与设计系统及管理系统的融合，更进一步的模式是在信息化平台下实现设计系统与管理系统的一体化；本文将就目前建筑设计行业的信息化业务及管理系统的现状、需求来论述信息化平台的构建，进一步阐述构建更新型的一体化平台。

【关键词】两化融合；设计系统；管理系统；平台一体化
【中图分类号】TU17　【文献标识码】A　【文章编号】1674 – 7461(2017)03 – 0009 – 09
【DOI】10.16670/j.cnki.cn11 – 5823/tu.2017.03.02

1　引言

加快推进信息化和工业化融合是党中央、国务院在新时期做出的重大战略部署。党的十七大提出“大力推进信息化与工业化融合，促进工业由大变强”，十七届五中全会进一步提出要“推动信息化和工业化深度融合，加快经济社会各领域信息化”。面对复杂多变的国内外经济形势，加快推进信息化和工业化融合，是应对国际竞争格局调整的战略举措，是加快工业转型升级的重要途径，是建设资源节约型、环境友好型社会的必然选择[1]。

随着工业化水平的不断提高，信息化的承载及推动作用也在不断提升，而且企业的信息化发展程度将决定企业发展的速度，信息化将大幅度地提高企业管理效率、工作能级、合规性、流程化、标准化等方面的能力；对于建筑设计行业来说，信息化与设计的结合，信息化与管理的结合是一项不可回避的课题。建筑设计行业企业的转型升级同样需要由信息化来驱动，特别是从单一业态向建筑咨询、建筑工程、建筑总承包、建筑互联网等多业态、创新型业态的转型发展，依赖于信息化及设计管理一体化的信息平台。

2　建筑设计行业信息化设计及管理系统的现状

2.1　设计系统的现状

建筑设计行业在设计系统的发展历程从“甩图板”、协同设计到“蓝转白”平台，经历了较长的过程。与传统制造业相比，建筑行业在生产效率及信息技术的投入等方面均处在劣势，网络信息化进程滞后，造成行业生产呈现低效、粗放等特点[2]。目前，相当数量的建筑行业企业已经进入协同设计的发展阶段，虽然发展程度不同，实现阶段及等级不同，但基本已经实现了设计系统信息化，设计流程工程协同化的程度。

2015 年 12 月，上海市政府发布了《关于本市建设工程设计、施工及竣工图纸推行数字化和白图交付的通知》[3]，要求从 2016 年 1 月 1 日起，工程设计合同签订时，建设单位应当在合同中约定白图或数字化交付，或采用两种方式交付，鼓励采用数字化交付。2016 年 1 月 1 日前，已签订工程设计合同的，建设单位应当接收设计单位提交的白图和电子图纸。从 2016 年 1 月 1 日起，提交规划方案、施工图审查、规划许可的，或从 2016 年 4 月 1 日起提交

【基金项目】上海市科学技术委员会科研计划项目“基于 BIM 的现代医疗设施数字化建设及智慧运营关键技术研究与示范”（项目编号：17DZ1203600）
【作者简介】叶示舟（1978 – ），男，副总工程师，主要研究方向：企业信息化架构、云计算、信息安全、信息服务管理等。

档案验收的，建设单位应当采用白图和电子设计文件提交审查、审批或归档。从 2016 年 4 月 1 日起，本市房屋建筑和市政基础设施工程设计图纸应当全部采用数字化和白图交付。

相关政策层面的要求，使得目前建筑行业的信息化建设紧迫性大幅提高，蓝转白及数字化交付，对协同的系统集成、数据互联、平台交互、管理系统的全面集成都是一个挑战（如图 1 所示）。

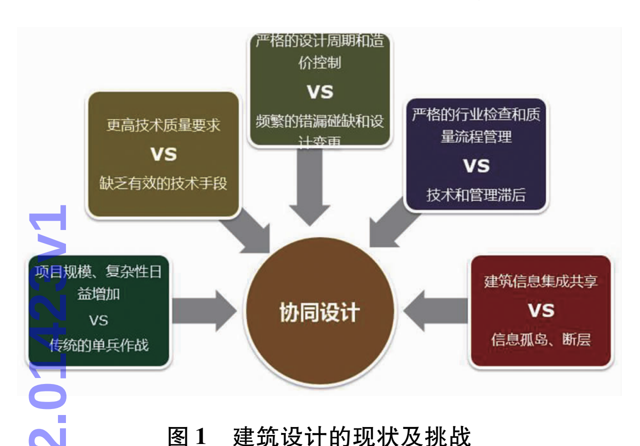


图 1　建筑设计的现状及挑战

2.2　管理系统的现状

建筑设计行业的管理系统现状是众所周知的短板，相当数量的企业，特别是中小型企业基本还处在简单管理工具，甚至是手工报表、Office Excel 的阶段。设计系统相对发展带来的诸如项目管理、财务管理、人工时管理、合同管理、分包管理、客户关系管理、人力资源管理等方面，均没有系统级别的平台来支持，各类信息系统孤立存在，数据互为不相联、信息孤岛、能级低下等情况比比皆是。部分建筑设计行业企业开始使用企业级 ERP 来提升管理层级，但使用的效果往往集中在一些最基本的功能，诸如单纯的项目管理、相对独立的财务系统等，还不能有效地将信息化平台贯穿到建筑设计行业日常工作、设计、工程的全过程中去。

2.3　设计与管理融合度的现状

基于建筑设计行业在管理系统上的一些现状，设计与管理的融合度当然是非常低的，甚至是几乎没有融合。设计平台或许已经完成了协同，并存在大量有效、直观、适合管理的数据，但管理系统单一、独立、不互联的特性，决定了这些非常有价值的数据、信息无法被有效地利用，原本可以经由设计系统直接获取的数据、信息被沉淀、消耗，反而拖累了设计系统的性能及价值，有些建筑行业在自身的设计系统及协同平台进行管理控制，大大提高的设计系统的负责度、管理难度、系统升级、设计灵活性都大幅下降。同时，建筑行业企业的管理者也无法得到这些信息化数据可以带来的潜在商业价值，并在相对无序的管理体系下失去了很多潜在客户、项目、资源。

3　建筑设计行业对设计与管理的信息化需求

3.1　设计系统的需求

在建筑设计及工程咨询领域，协同设计是指为了完成特定的工程设计目标，由多专业、多组织的参与人员，通过高效的信息共享、交换和协同机制，分别以不同的设计任务共同完成共同的设计目标[4]。协同设计包含参与人员、产品、流程、组织和信息这五个要素，每个要素必须协调一致地工作，才能发挥协同的效率。目前，蓝图交付模式使得企业设计成果的管理中“重纸质，轻电子”，阻碍了协同设计的进一步发展。因此需求是要覆盖协同设计包含的领域，涉及设计企业生产活动的方方面面，包括 CAD、CAE、BIM、知识管理（KM）、质量管理（QM）、图文档管理（DM）、档案管理（AM）、项目及流程管理（PM）等。

建筑设计及咨询企业最大量的数据内容包括图纸、计算书、质量文档、收发文等，数据产生的来源有 AutoCAD/Office/计算软件等，为了实现无纸化流程管理，能够全面管控这些企业内容的数据管理平台极其工具集成是平台建设的基础（如图 2 所示）。

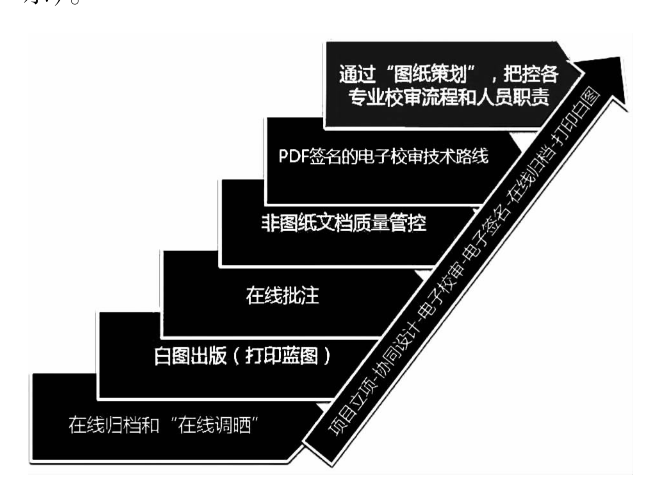


图 2　设计系统的需求

3.2 管理系统的需求

建筑设计咨询企业的管理应用系统需求主要包括企业资源计划管理(人力资源、财务、项目管理等)、质量管理、知识管理、档案管理,其中项目管理是关键,在新时期市场竞争格局和发展要求下,精细化的项目管理已具备条件执行,同时也是企业精细化管理的必然需求[5]。

协同平台的需求目标就是要实现企业管理系统(ERP)与协同平台的集成应用,平台中的项目信息、人员信息、数字认证信息均来源于企业管理系统。但目前的实际水平还只是停留在初始阶段,即管理人员或项目经理在项目立项时,在管理系统中启动立项,生成相应的编号,简单的人员配置,然后通过企业总线进行对接,设计系统收到这些相对简单的项目信息,再经由设计系统开始进行相关生产流程的定制及相关的协同、质量控制、三校两审、数字签章、归档等工作(如图3所示)。



图3 管理系统的需求

企业管理平台主要的实现方式是非在线的、非实时的,大量数据需要经由项目经理、运营部门等进行录入,在财务控制、预算管理、人工时管理方面数据关联度不高,管理颗粒度较粗放。

3.3 设计及管理一体化的需求

要实现建筑设计行业企业的设计及管理系统一体化的目标,需要有一个逐步深入、阶段演进的历程。大致可以分为:设计与运营的一体化、运营与财务的一体化、设计与财务的一体化这几个阶段,最终在管理系统中实现管理系统通过数据总线、中间件、通用数据层环境等模式,达到设计数据和管理数据完全打通、互为交互、单点登入、统一门户的总体架构;在底层架构方面实现系统架设在云端的模式,具体基础架构、数据中心及云方面的设计本文不再赘述(如图4所示)。



图4 简易的设计及管理一体化平台

大致的需求及设计思路是:

(1)构建一个统一的身份认证及门户,所有用户的管理、权限分配、定岗定责、移动办公等均采用统一的平台,大幅提升用户的管控力度。

(2)构建企业总线、中间件、通用数据环境等平台,将所有系统及平台进行数据层的互联,大幅提高数据关联性、利用率、集成性,减少数据重复存放,实现数据联动。

(3)构建数据平台,设计运行流程,将设计流程联动到管理系统,大量有效的设计数据直接对接管理系统,形成类似主数据的模式,解放管理至企业管理系统,将生产设计平台回归纯生产;而项目经理、助理、各级管理人员的工作平台从原来的设计系统转移至管理系统,包括立项、审批、合同、分包、工时、权限、财务、付款结算等绝大部分工作,而且基本要实现自动化、自助化、在线管理、扁平化,设定标准的审批机制及流程,多逻辑的设计场景设置等。

(4)平台构建的灵活性、组建化、模块化,在系统构建完成后的维护要求比较低,对代码的要求及依赖度比较低,这样的构建模式将大幅减轻日常运维及服务的压力,大幅提升设计及管理工作的效能;进一步还可以支持多种新增设计,新模式、新流程均可以以模块化的模式快速实现、快速部署。

4 华建集团信息化设计及管理平台的构建

集团从构建管理平台起步,逐步上线诸如财务系统、人事系统、项目管理等多个模块,后续开始实施设计系统协同平台,整体的系统升级及推进还是比较曲折的,而且由于系统部署的时间跨度、设计

流程、管理需求在不断改变及提升，目前集团的信息化设计平台和管理平台均在业界较为领先，但是还有很多地方有改进和提升的潜力，特别是达到平台一体化的目标，还有很长的路。

4.1 集团建筑设计协同平台

集团的项目精细化管理以企业 ERP(电子商务系统)系统深化实施和应用为目标，在原有人力资源、财务和项目管理基础上，与协同平台深度结合，设计项目团队和人员从项目策划、任务划分、人力调配、进度预测、完工汇报、成果审核、项目报销、项目变更等方面管理全部在协同平台中录入数据，通过系统集成的方式，数据汇入企业资源计划管理系统，统计结果提交给相关管理部门，提供决策依据，实现全过程电子化的精细化项目管理，其中的各项流程审批由“蓝转白”系统所在的企业内容管理系统来承载和执行(如图 5 所示)。

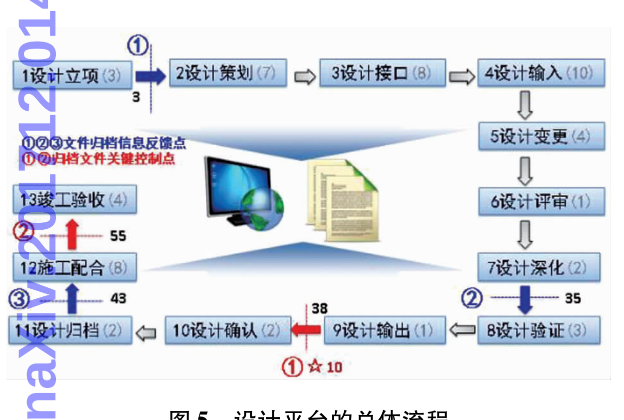


图 5 设计平台的总体流程

建筑设计的协同平台，基于 Autodesk 的协同设计平台，及 M－files 的内容管理系统，基本实现了项目协同、评分、评优、权限管控、质量管控、文件归档、版本控制，同时系统集成了电子签名、数字认证，及和审图中心的数据对接，基本实现了数字化交付的全过程管理(如图 6 所示)。

4.2 集团企业管理平台(ERP)

集团的企业管理平台历经多年建设，分两阶段基本完成了目前的相对独立、并可交互连接的管理系统；在完工百分比(POC)改造方面：根据 POC 管理要求，通过对 ERP 系统的改造，全面满足 POC 对项目管理、财务核算的系统支撑需求，主要体现在如下方面：

(1)财务管理优化与提升：包括合并报表、全面预算、资金管理的优化与提升；

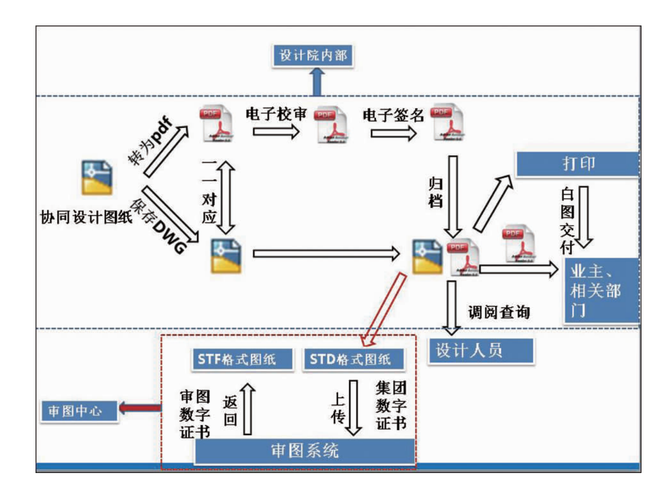


图 6 数字化交付的一致性

(2)项目管理优化与提升：包括销售机会、资质管理在内项目全过程的优化与提升；

(3)HR 管理优化与提升：包括人事基本信息、绩效考核、考勤管理、员工自助与薪酬管理的优化与提升；

(4)BI 优化与提升：包括 5 大分析主题指标梳理和应用场景优化，及 BI 系统版本升级；

(5)ERP 系统升级：制定升级方案和计划，执行系统升级并优化前期客户化程序，系统完整测试以确保系统持续运转；

(6)系统集成：包括规划制定整体集成方案，实现蓝转白、科研、门户系统与 ERP 系统集成；

(7)远程公司系统支撑：包括梳理远程分支机构系统应用需求，规划并制定应用方案，并选择试点公司进行实施。

特别是对项目实现了较好的管理模式，如图 7 所示。

4.3 两化融合及新型能力的打造

集团在“十三五”期间计划依次打造五项两化融合新型能力，目前主要打造的新型能力是“集团型企业财务和业务运营集成化管控能力”和“建筑工程设计全过程一体化协同能力”。

集团型企业财务和业务运营集成化管控能力：

(1)全集团统一核算帐套，核算科目结构：统一的期间控制；

(2)通过系统强化集团核算的口径一致性和同步性，为集团层面的财务数据分析提供统一的数据口径，加强集团对分子公司的管控；

(3)建立员工报销流程、供应商采购支出流程；

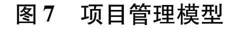


图 7　项目管理模型

通过网上报销自动及采购支出发票匹配，保证入账的准确性及和业务的一致性；

（4）在系统内建立了生产类、专项类、科研类、事项类、部门类等多种类型的项目化核算，并通过报销及发票支出流程进行成本归集，提供了除财务科目层面的时间外基于活动的支出数据，为业务分析提供了更多的维度，提升了企业精细化管理的水平；

（5）建立应收收入流程，由业务端触发项目开盘，保证了财务的应收和业务的一致性，实现数据共享；

（6）通过系统项目进行预算控制，在员工报销，采购合同的录入、发票的录入阶段进行系统自动的预算检查，由系统进行预算的刚性控制，有效地进行项目风险防控。

建筑工程设计全过程一体化协同能力如下：

（1）建筑设计各专业协同工作，引用图纸自动更新，提升沟通效率；

（2）软件许可证统一管理，动态调用，不仅解决软件正版化问题，并能合理有效利用许可证资源；

（3）设计分工细化，工作任务更清晰，责任更明确；

（4）建筑设计全过程协同，交流顺畅，工作更专注；

（5）实现图纸的自动电子归档、电子交付；

（6）标准化制图控制和流程管理；

（7）校审过程电子签名，严格把控质量。

具体的系统架构如图 8 所示。

5　构建新型的设计与管理一体化平台

集团自 2015 年上市以来，开始谋求多种业态的发展，同时也开始开展多种新型业态进行相关的试点；基于这个发展状况，集团通过募集资金的方式，为新的发展机遇做好了资源上的储备；因此信息化的整合升级，设计和管理一体化的需求更为迫切了。针对集团信息发展的要求，信息中心计划在“十三五”期间以打造设计和管理一体化平台为抓手，着力打造“互联网 + 设计”的新业务模式，同时逐步提升内部管理精细化、平台化、移动办公、大数据等能力。基本的企业层信息化架构构想（如图 9 所示）。

5.1　设计理念及架构

在企业 ERP 方面，集团正在进行专项研究，整体的目标是构建一个灵活性高、模块化、低代码化、部署简单快捷的新型 ERP 平台，通过 ESB 服务总线来完成项目协同管理，融合企业管理平台和企业设计平台，实现围绕项目为核心的协同管理，有效地将项目的设计过程和项目的成本预算等过程有效的结合起来。目前正在与博科咨询进行相关方案的研究，探索基于新型的 ERP 平台及相关的 Yigo 技术实现新需求的可行性分析，同时将和项目相关的上下游一起整合到总体框架里面（如图 10 所示）。

5.2　一体化平台的主要内容

从集团主设计平台来考量，重点在于建筑设计全生命周期的运营管理，最终实现设计平台的有效

土木建筑工程信息技术
Journal of Information Technology in Civil Engineering and Architecture

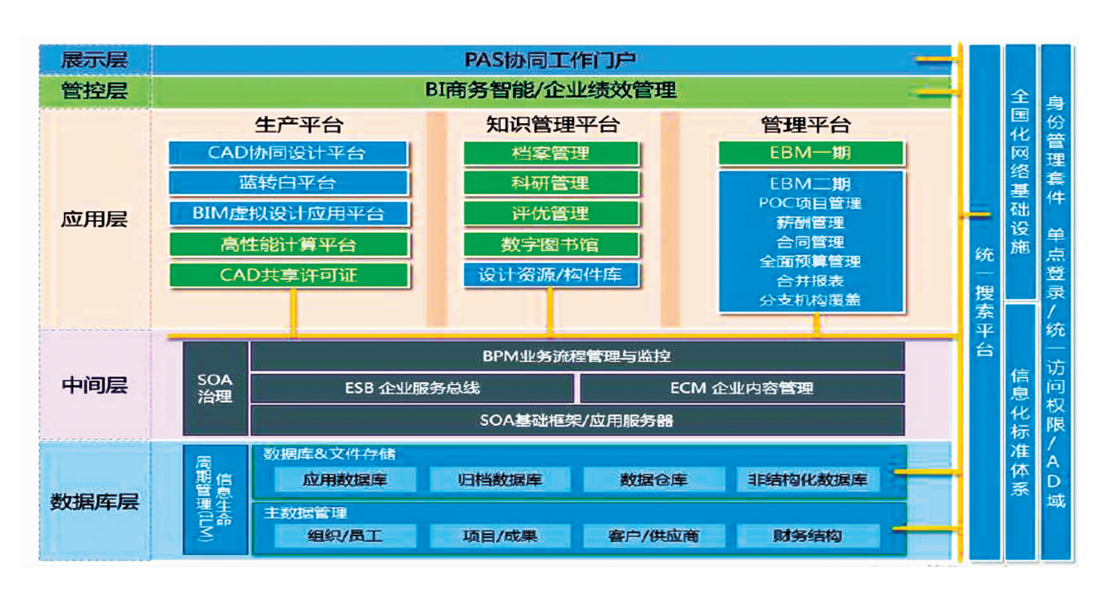


图 8　两化融合的系统架构图

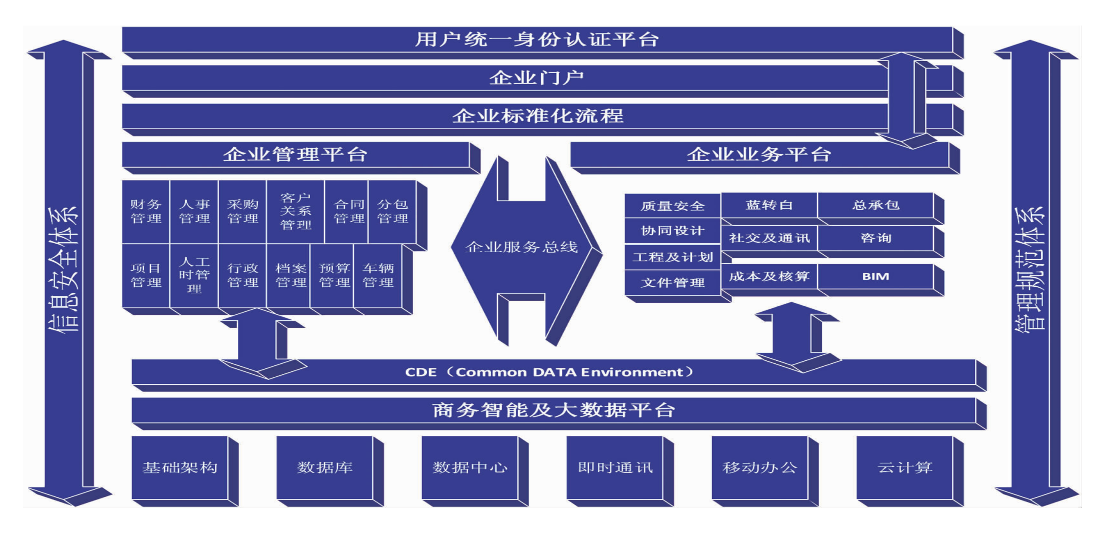


图 9　企业信息化整体架构



图 10　新型管理平台设计

管理实现。目前集团已经开始实施应用了一些业务系统,但下一步需要覆盖整个生命周期的管理系统,从投资到设计、工程开发、营销等等(如图 11 所示)。



图 11　业务及管理系统的范围

5.2.1　投资管理

进行项目的投资方案制定、项目投资估算、项目收入预测、资金筹措预估,并通过对历史项目成本数据库的沉淀,达到对新项目投资指引的目的[6]。最终,系统通过财务评价、敏感性分析等指标反馈,对决策层进行投资分析提供数据支持。

5.2.2　项目管理

项目管理为主线的解决方案能够支撑跨公司和业务的流程,一方面支持将任务按照专业和设计部门分解,另一方面每个专业和部门的任务能够互相的关联,从而有效地支撑职责的分解和相互的协同。

建立项目的合同、采购、成本和资金一体化管控平台,项目管理平台和采购、合同、成本以及资金模块实时的集成,将设计、工程、进度、采购、质量、成本和资金等业务有机的集成。

5.2.3　采购招投标管理

加强招标过程管理,帮助房地产企业建立完善的合作伙伴、材料设备及价格信息库以及合理的合作伙伴评价体系而开发。通过标准目录的建立,既满足整个集团统一的需求,又能满足各公司差异化的信息库管理;通过合作伙伴评估管理,为招标选择合作伙伴提供参考依据;通过从制订采购计划到发布预告直接最终定标签约的过程虚拟化将招标过程进行规范化、流程化、透明化管理,加强房地产企业招标效率。

5.2.4　客户关系管理

基于建筑行业在客户特征、产品特征、销售流程、服务模式、营销手段等方面独特的行业特色开发而成的,涵盖市场营销、销售/租赁、物业/客户服务、客户会以及客户互动门户等一系列与客户相关的业务,是以客户为核心的一体化设计运作平台。准确挖掘高价值的客户,提高营销活动的效果,提升自身的运营能力等方面。

5.2.5　营销管理

从销售的业务环节切入,按照客户细分情况有效地组织企业的相关资源,培养以客户为中心的经营行为习惯,实施以客户为中心的业务管理流程,并以此为手段提升客户满意度,进而实现客户价值最大化。

根据销售业务的实际流程,实现从项目准备、市场营销、客户跟进、交易管理、售后服务以及财务过程管理等一系列流程的高效管理和严密控制。

5.2.6　客户服务系统

不仅可以辅助地产企业建立规范有序的客户服务体系,快速有效地处理客户的服务请求,还可以分析客户问题,为工程、设计、服务等多部门提供优化工作的指导意见。不仅可以处理日常投诉,处理房产交付时客户问题的集中反馈,在投诉受理的过程中,系统对于投诉内容的记录可支持手工录入,也可支持论坛/邮箱等多个渠道生成记录,使业务处理更加多样化。

5.2.7　建设集团统一门户

对总部及子公司门户网站的基础设施资源进行统一规划、统一标准、统一管理,建立基于统一的门户网站,实现集信息实时发布,按照集约化平台建设的模式加以梳理、分析、归类和利用,建设可扩展平台,增强智能搜索功能。完善集团移动门户建设,扩充移动互联网与集团专网接口,建立统一门户 APP 移动终端,与官方微信公众账号、微博平台无缝对接,打造集管理与服务于一体的综合移动门户平台,优化业务流程,构建新一代移动化、一体化、协同化管理与服务新模式。

5.2.8　主数据管理平台

主数据管理平台管控架构是促进企业各业务系统数据管理体系建设和执行体系落地的有力支撑平台,将分散、多样化的核心主数据通过标准化、质量探查、清洗、集成及监控等操作进行优化,形成企业内的数据管控体系,由一个中央统一控制的主数据管理来建立、维护公共数据。各个业务系统需要确保与中央主数据一致或者正确对应,从而保证各个系统能够方便地统一、整合,帮助形成“单一、可信、真实的数据”。

主数据管理平台系统设计将以保障企业核心

业务为目标，通过对业务主数据的探查、清洗、集成、监控和信息挖掘，提升主数据质量，将数据管理与企业组织机构相结合，以管理绩效为手段，加强保障数据质量管控的执行力，使数据治理在企业内部持续运行，保障主数据的数据质量，为数据的集成和挖掘应用提供有力保障。主数据系统总体架构如图 12 所示。

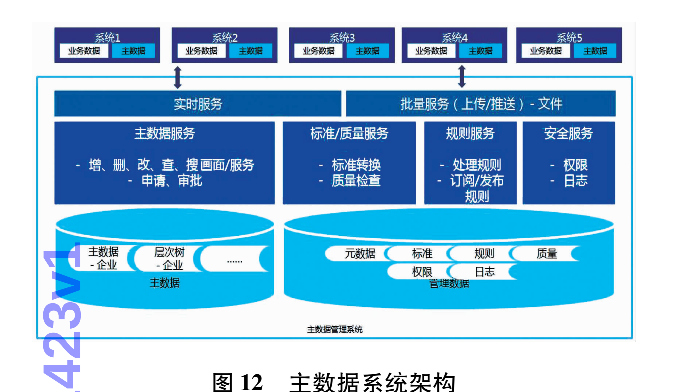


图 12　主数据系统架构

5.2.9　建立大数据分析平台

搭建基于大数据应用的创新平台，以联机分析处理和数据挖掘工具为手段，将应用系统中客户、销售、市场、财务、竞争对手、人事等原始数据进行分析、转换、抽取整合，通过数据挖掘工具提炼有价值的信息，进行创新应用，构建知识库，为决策提供支撑，集成行业研究与分析模块，衡量目前经营状况，预测发展方向，及时调整发展战略，确保各项经济计划顺利完成。建立大数据分析所需要的数据中心框架体系如图 13 所示。

5.3　一体化平台优势及效能

根据华建企业战略决策的需要分层次建设大数据分析应用体系。

5.3.1　横向集成

有效的运营和决策支持：从投资规划、项目立项，项目前期准备、规划设计，工程设计、采购招投标，合同管理、工程建设，到后期的市场营销、招商、租赁、销售、客户服务、物业管理各个业务环节之间的衔接与协同，实现单一数据入口，全局数据的实时共享。

业务财务一体化：以财务成本为核心，业务运营各个环节与财务数据的实时、无缝集成。

5.3.2　纵向贯通

建立全面的集团战略经营管控模式，以整合集团内部各个子分公司的资源，以实现集约经营和资源优化配置：

集团“制定规则 + 实时监控 + 例外管理”，形成统一规范与流程，包括财务核算规则与口径、项目管理架构、成本管理规范、人力资源架构等；分/项目公司层面“快速复制 + 操作执行 + 实时反馈”；授权与管控结合，形成“总部战略中心、城市运营中心、项目执行中心”。全面覆盖建筑集团业务循环：产品定位设计、建造到交付的生命周期，客户发现、挖掘、服务的整个生命周期；集成一体化的管控和决策支持平台、协同办公与知识管理平台（如图 14 所示）。

6　总结

综上所述，建筑设计行业的信息化设计平台与管理平台的一体化是目前提升建筑行业企业管理水平、效率、能级的良好途径；从中也可以清晰地看

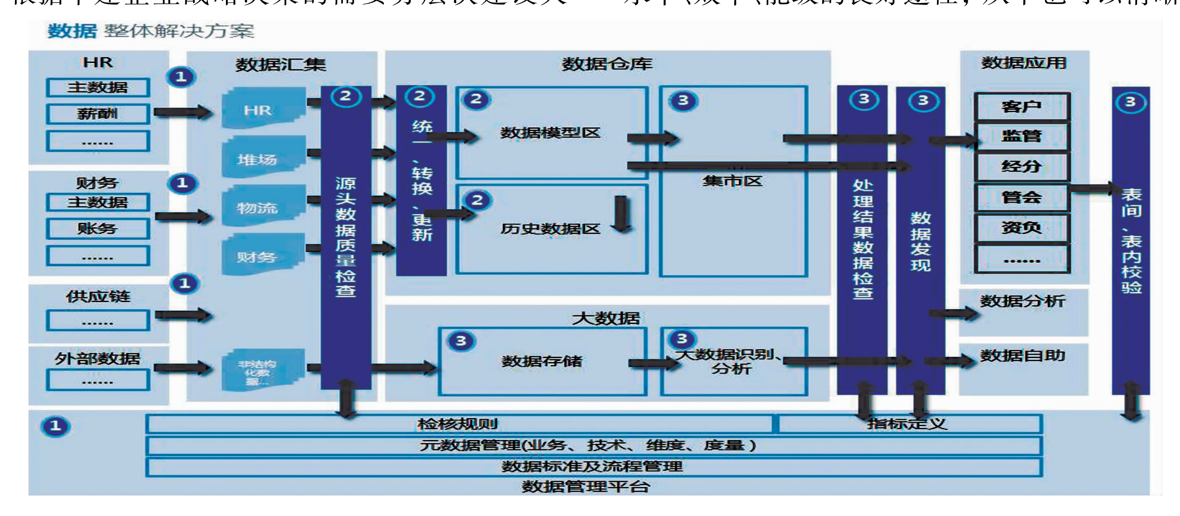


图 13　大数据架构图

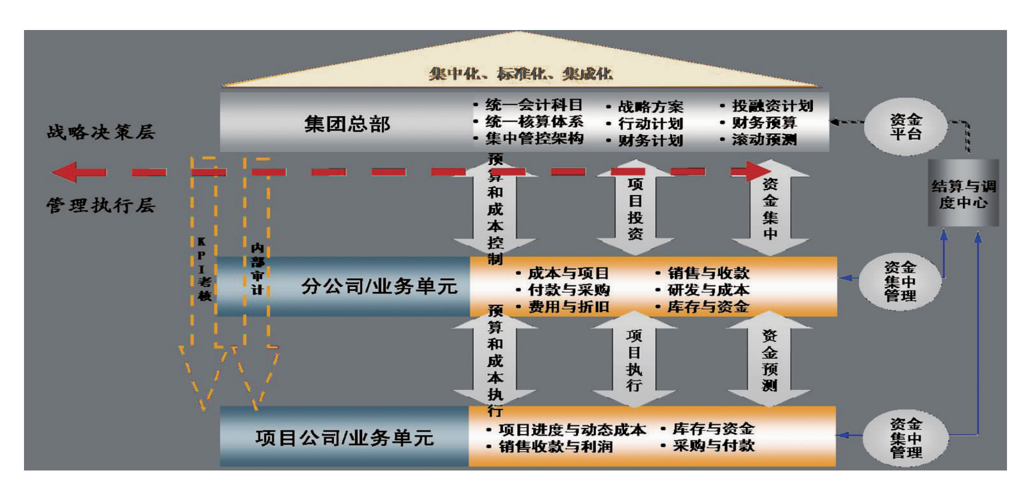


图 14　集团管理集成化

出构建建筑行业信息化设计与管理平台的重要性和紧迫性,今年华建集团将继续打造设计及管理的两化融合新型能力:“依托蓝转白平台将监管前置,提升项目自身质量管理水平”,“财务与运营工作进一步融合,建立基础数据分析模型”; 基于此,还将进一步探索构建新型的企业管理系统,及基本达到分步实现设计与管理一体化的目标。

参考文献

[1] GBT + 23020 – 2013. 工业企业“信息化和工业化融合”评估规范[S].

[2] 海国图志: 上海国企信息化示范工程案例集[C]. ISBN 978-7-5439-7215-5.

[3] 关于发布《上海市工程设计、施工及竣工图数字化和白图交付实施要点》的通知[EB/OL]. http://www.shjx.org.cn/article-8990.aspx, 2016-09-07.

[4] 上海现代建筑设计(集团)有限公司. 协同设计与“蓝转白”——现代设计集团工程设计数字文档管理平台[C]. 全国勘察设计行业管理创新大会,2014.

[5] ERP 系统优化的必要性、关键点和解决方案[EB/OL]. http://www.searchsmb.com.cn/showcontent_67545.htm, 2012-11-09.

[6] 明源房地产软件产品介绍[EB/OL]. http://www.docin.com/p-346565898.html. 2012-02-22.

Construction of Information Design and Management Platform in Architectural Design Industry

Ye Shizhou

(*East China Architectural Designing & Research Institution*, *Shanghai* 200041, *China*)

Abstract: Informatization construction is gaining increasing importance for all enterprises, and the idea of integration of information and industry gradually becomes the top concern for all enterprises. For the architectural design industry, this concept is more embodied in the integration of design system and management system. Further developing is in the information platform to realize the integration of design system and management system. This paper will introduce the current situation and common needs of information-based service and management system in the architectural design industry, discuss the construction of informatization platform, and furtherly present the construction of more developed and integrated platform.

Key Words: Integration of Informatization and Industrialization; Design System; Management System; Platform Integration